Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München
Direktor: Geheimrat Professor Dr. F. SAUERBRUCH

Beiträge zur operativen Behandlung frischer Herzverletzungen

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde der gesamten Medizin

verfaßt und

einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von

Eduard Güntz
aus Erfurt

BIBLIOTHEEK
RIJKS
UNIV
LEIDEN

Meinem lieben Vater

und meiner unvergeßlichen Mutter!

Während man früher jeden Eingriff am lebenden Herzen für unmöglich und unverantwortlich hielt, hat die neuzeitliche Chirurgie es erreicht, auch Verletzungen und Erkrankungen des Herzens und des Herzbeutels durch Operation zu heilen. Rehn war es als Erstem vergönnt, durch die Naht einer Herzwunde ein Menschenleben zu retten. Seitdem mehren sich ständig die erfolgreichen Eingriffe am verletzten Herzen. So wurden allein im letzten Jahre in der Chirurgischen Klinik München drei Patienten mit Herzverletzungen operativ behandelt. Diese sowie eine weitere, früher in dieser Klinik behandelte Herzverletzung sollen einer Besprechung unterzogen werden.

Zuvor möge ein kurzer geschichtlicher Überblick gestattet sein; auch soll ungefähr die Zahl der bis jetzt operierten Verletzungen des Herzens und deren Erfolge beleuchtet werden.

Von altersher galt jede Herzverletzung für absolut tödlich. Man wußte, daß der Tod nicht sofort einzutreten brauchte, noch Stunden und selbst Tage konnte der Verletzte leben. Daß Herzwunden heilen könnten, hielt man für unmöglich. Im 17. Jahrhundert wurde zwar von Idonis Wolf die Heilungsmöglichkeit von Herzverletzungen erkannt, und auch später wurden von Larrey und Dupuytren an oberflächlichen Herzwunden ähnliche Beobachtungen gemacht, auch Kußmaul, Velpeau u. a. bedeutende Ärzte sahen Heilungen, aber Zeitgenossen und spätere Ärzte hielten diese für Täuschungen. Eine Verletzung des Herzens als Sitz von Seele und Leben konnte man eben nur für unbedingt tödlich halten.

Im Jahre 1867 stellte G. Fischer als Erster eine große Anzahl genau und sorgfältig beobachteter Herzverletzungen zusammen und konnte unter diesen eine Menge Spontanheilungen nachweisen. Er berechnete sie auf 10 % der zur Behandlung kommenden Verletzten. Er teilte seine Erfahrungen in der klinischen Behandlung mit; eine operative Behandlung wurde nicht in Betracht gezogen.

Aber Anregung zum Forschen und Arbeiten auf diesem Gebiet war gegeben, nachdem gezeigt war, daß eine Herzwunde überhaupt heilen kann. Bald wurde der Gedanke einer Herznaht geäußert und auch am Tierexperiment die Möglichkeit einer Heilung durch Naht bewiesen, aber selbst namhafte Chirurgen, wie Billroth, warnten vor jedwedem Eingriff am Herzen des Menschen.

Im Jahre 1896 wurde die Naht einer Herzwunde am Menschen ausgeführt. Zuerst wagte sie Farina, dann Capelle: beide Kranke starben.

Der Erste, dem es gelang, einen schönen Erfolg zu erzielen, war der Frankfurter Chirurg L. Rehn: Ein Kranker mit einer Stichverletzung des rechten Ventrikels wurde durch die Herznaht geheilt. „In einem verzweifelten Falle von Stichverletzung des rechten Ventrikels wurde ich durch die andauernde Blutung zum Eingreifen gezwungen. Ich wollte das Mögliche tun, um den Kranken zu retten, und so kam ich im Laufe der Operation in die Notwendigkeit, eine Herznaht auszuführen. Es blieb mir kein anderer Weg, so schwer er war, denn der Patient hätte sich unter meinen Augen verblutet."

Es handelte sich um einen 22 jährigen Patienten, der einen Messerstich in den 4. linken Interkostalraum drei querfingerbreit vom Sternalrand erhalten hatte; er wurde schwer collabiert mit kaum fühlbarem, frequentem, aussetzenden Puls und großer Atemnot ins Krankenhaus gebracht. Nach vorübergehender Besserung trat am zweiten Tage rasche Verschlimmerung des Allgemeinzustandes ein, die Symptome eines rasch wachsenden Haemothorax traten auf und forderten die operative Stillung der Blutung in der Brusthöhle. Man dachte an die Verletzung von Herz, großen Gefäßen, Interkostalarterie oder Mammaria interna. Die Operation wurde etwa folgendermaßen ausgeführt: „14 cm langer Schnitt im 4. Interkostalraum. Die 5. Rippe wird etwas einwärts von der Mammillarlinie durchschnitten und in ihrem Sternalansatz nach innen umgebogen. Der eingeführte Finger dringt in die Pleurahöhle und direkt in den Herzbeutel. Arteria mammaria ist unverletzt. Die Pleura wird weit geöffnet. Es entleert sich massenhaft dunkles Blut, und Luft tritt ein. Der Herzbeutel ist jetzt gut zu übersehen. Man bemerkt leicht eine kleine Stichwunde, aus welcher ohne Unterbrechung dunkles Blut strömt. Das Perikard wird mit Klemmzangen gefaßt, eingeschnitten, und das Herz liegt in großer Ausdehnung frei. Seine Bewegungen in dem sehr ausgedehnten Herzbeutel sind außerordentlich. Aus der Tiefe des Herzbeutels entleeren sich fortgesetzt Blut und Gerinnsel. Das hindert nicht, daß man in der Diastole eine ca. 1½ cm lange Wunde im rechten Ventrikel erkennen kann. Sie scheint etwa in der Mitte desselben zu liegen, hat glatte Ränder und klafft. Ein der Größe der Wunde entsprechender Blutstrom quillt aus dem Herzen. Der aufgelegte Finger beherrscht die Blutung. Ich entschloß mich zu Naht der Herzwunde. Es wurde eine feine Darmnadel mit Seide benutzt. Bei Beginn der Diastole wurde im linken Wundwinkel rasch und tiefgreifend die Nadel durchgeführt. Es schien mir, als ob die Diastole dadurch verlängert würde. In der folgenden Diastole wurde der Faden angezogen. Nach Knüpfen der ersten Ligatur

war die Blutung wesentlich schwächer. Durch Anziehen der ersten Fadenschlinge wurde die Anlegung der zweiten Knopfnaht wesentlich erleichtert. Es war nur ängstlich, daß das Herz bei jeder Fixierung in Diastole stillzustehen schien. Nach der dritten Naht, welche durch die Herzbewegung besonders schwierig war, stand die Blutung vollkommen. Das Herz arbeitete weiter, und wir konnten aufatmen. Der Assistent meldete, daß der Puls entschieden besser sei. Die Pleurahöhle wurde mit Kochsalzlösung ausgespült, um möglichst die Blutgerinnsel zu entfernen; Herzbeutel und Pleura mittels Jodoformstreifen drainiert. Darauf wurde das Rippenstück zurückgeklappt und die Weichteilwunde durch Nähte verkleinert. Das Befinden des Patienten besserte sich, und nach Überstehen einer leichten Perikarditis und Pleuritis konnte er geheilt entlassen werden."

Der Bann war gebrochen, die alte Scheu vor dem edelsten Organ war gewichen, das Herz war widerstandsfähiger als man geglaubt hatte.

Mancher Chirurg folgte dem Beispiel Rehns und versuchte, durch die operative Freilegung und Naht des Herzens das Leben der oft in den besten Jahren stehenden Verletzten zu erhalten. Von Versagern blieb die operative Behandlung nicht verschont, aber die Erfolge ermutigten immer wieder zu weiteren Versuchen. Nicht nur das Leben konnte in vielen Fällen erhalten werden, auch die volle Leistungsfähigkeit des Herzens und des ganzen Patienten wurde wieder hergestellt. Der Standpunkt der Therapie war nur noch aktiv-operativ, gestützt auf die Arbeiten B. Fischers, der den Krankheitsverlauf eines Patienten beschrieb, bei dem nach der Verletzung einer Coronararterie die Blutung zunächst von selbst zum Stehen gekommen war. Nach Monaten trat der Tod ein durch langsames Weiterbluten mit Herztamponade unter dem klinischen Bild eines Herzfehlers. Man hielt, trotzdem man wußte, daß es zur Spontanheilung kommen kann, auf jeden Fall die Operation für angezeigt.

Im Jahre 1907, ungefähr 10 Jahre nach der ersten Operation, konnte L. Rehn schon eine Statistik über 124 durch Naht behandelte Herzverletzungen aufstellen. Geheilt wurden 49. gestorben sind 75. Die Mortalität, die bei Spontanheilungen 90 % betrug, ging auf 60 % herunter. Die meisten Verletzungen betrafen den linken Ventrikel.

Grasmann berechnete 1908 an einem Material von 137 Herzverletzungen eine Mortalität von 57 %.

E. Hesse berichtete 1911 über 21 operativ behandelte Herzverletzungen. Auch hier war der linke Ventrikel am meisten betroffen. Die Mortalität betrug ungefähr 72 %.

Die operative Behandlung der Herzwunden war nicht mehr ein verzweifelter Versuch, nicht mehr die Tat einiger Weniger, sie war, so schwer sie ist, so viel Mut und Entschlußfähigkeit sie an den einzelnen Operateur stellt, zum Allgemeingut der Chirurgie geworden.

Nicht allein in großen Kliniken und Krankenhäusern, selbst unter primitiven Verhältnissen, wie Tedesco aus Brasilien berichtet, konnten Herzverletzungen durch Naht geheilt werden.

Der Weltkrieg brachte reiches Material besonders an Schußverletzungen des Herzens. Viele Erfahrungen über Spontanheilungen und das Einheilen von Geschossen konnten gesammelt werden. Wirkliche operative Hilfe konnte angesichts der Schwere der Verletzungen leider nur selten gewährt werden.

Haecker berichtet über eine Herznaht im Felde. Es war eine Schußverletzung im linken 4. Interkostalraum, Lungenschuß in der Hilusgegend und Eröffnung des linken Ventrikels. Die Herzwunde wird mit drei Seidennähten verschlossen. Der Tod erfolgt nach 2 Tagen, wahrscheinlivch an Hilusblutung.

Sauerbruch operierte im Felde einen Soldaten mit einer Granatsplitterverletzung in der Mitte des Brustbeines. Es fand sich eine Wunde im rechten Ventrikel, die genäht wurde. Der Verletzte starb nach 5 Tagen an jauchiger Pleuritis.

Pokorny berichtet ebenfalls über operative Behandlung von Herzschüssen im Frontlazarett. Auch Heilung ohne Herznaht hat er beobachtet.

E. Hesse zeigte 1923 an Hand von 48 Herzverletzungen Zunahme der günstigen Erfolge durch die Operation. Die Mortalität, die bis 1911 nach seiner Statistik 72 % betrug, war in der Zeit von 1911—21 auf 65 % gesunken.

Im Jahre 1924 veröffentlichte Dshanelidze eine Arbeit über Fernresultate der chirurgischen Behandlung von Herzwunden. Er brachte darin eine Statistik von 535 Beobachtungen vom Jahre 1896—1921. Er stellte 44,1 % Heilungen und 55,9 % Mortalität fest. Die linke Herzkammer war am meisten getroffen. Die Mortalität an Schußverletzungen betrug 50,4 %, die an Stich- und Schnittwunden 57,7 %. Bei 113 Patienten mit geheilten Herzwunden, die in einem Zeitraum von 2 Monaten bis 18 Jahren nachuntersucht wurden, gab die operative Behandlung in 55,7 % sehr gute Resultate, d. h. die Verwundeten wiesen weder subjektive Klagen noch objektive Veränderungen von seiten des Herzens noch

von seiten der benachbarten Organe auf; in 40,7 % gute Resultate, d. h. geringfügige abnorme subjektive Empfindungen sind verblieben, schwach ausgeprägte objektive Veränderungen von seiten der Thoraxorgane sind vorhanden, die die normale Herztätigkeit in keiner Weise beeinflussen; in 0,9 % befriedigende Erfolge: abnorme Empfindungen deutlich ausgeprägt, bestimmte objektive Veränderungen von seiten des Herzens und der anderen Brustorgane; in 2,7 % unbefriedigter Heilungserfolg: Funktionsstörungen des Herzens, Symptome eines Herzwandaneurysmas. Die Enderfolge sind in keiner Weise von der Lage der Herzwunde, der Schwere der Verletzung, von der Methode der Operation oder vom pathologischen Nachoperationsverlauf abhängig.

Es sind bis heute also weit über 500 Patienten mit Herzverletzungen operiert worden, und viele Heilungen oft mit erstaunlichstem Erfolg wurden erreicht.

Je früher operiert wird, desto günstiger ist die Prognose.

Die Frühdiagnose auf eine Herzverletzung ist meist schwer zu stellen. Der häufig vorhandene Chok täuscht leicht über den wahren Charakter der Verletzung. Vollkommen sichere Symptome einer Herzverletzung gibt es nicht, nur auf Grund einer Reihe von Erscheinungen läßt sich eine Verwundung des Herzens mit einiger Sicherheit vermuten. Oft liegt die äußere Wunde, besonders bei Schußverletzungen, weit von der Herzgegend entfernt. Liegt sie im Bereich der Herzgegend, erfolgt aus ihr heftige pulsierende Blutung, oder entwickelt sich, besonders bei kleinen Wunden, das Bild der Herztamponade, ist die Diagnose ziemlich gesichert. Man muß operieren, um die Blutung zu stillen und um eine Erdrosselung des Herzens zu verhindern, denn die zunehmende Blutung in den Herzbeutel komprimiert die Vorhöfe und die Venae cavae (Sauerbruch). Bei gleichzeitiger Verletzung der Pleura wird es oft zu einem Abfluß des Blutes in die Pleurahöhle kommen, die Herztamponade bleibt aus. Zunehmende Anämie, Atembeschwerden und der wachsende Haemothorax werden zur operativen Stillung der Blutung in eine der Brusthöhlen zwingen, gleichviel ob Herz, große Gefäße oder Arterien der Brustwand verletzt sind.

Die operative Behandlung besteht also erstens in der Freilegung der Blutungsstelle, bezw. des Herzens, zweitens in der Blutstillung. Öfters wird der Zugang zur Blutungsstelle durch eine Verfolgung des Wundkanals erstrebt; dementsprechend ist auch der Zugang zum Herzen auf verschiedenste Weise erreicht worden, und so erklärt es sich, daß eine große Zahl von Operationen zur Freilegung des Herzens beschrieben und empfohlen sind.

Stets wird verlangt, daß die Operationswunde möglichst wenig verletzend ist, daß sie aber doch das Herz genügend freilegt, um einen deutlichen Überblick zu gestatten, eine sichere Naht der Herzwunde, Luxation des Herzens und eine Kompression der Venae cavae zur Blutstillung während der Operation zuzulassen.

Der größte Teil dieser Operationen besteht in einer Brustkorberöffnung über dem Herzen unter Durchschneidung und Resektion mehr oder weniger großer Knochenpartien. Die Eingriffe sind oft groß; von Vorteil ist, daß sich eine Schonung der Pleura ziemlich sicher erreichen läßt. Es werden Knochenlappen gebildet mit oder ohne Einschluß des Brustbeines; wo es nötig ist, müssen Teile von Rippen oder Brustbein reseziert werden.

Del Vecchio, Loison, Roberts und Ramoni bildeten Lappen mit wagerechter Basis, die den Nachteil hatten, daß die ernährenden Gefäße der Rippen durchtrennt wurden und die Rippen der Nekrose ausgesetzt waren. Diese Methode ist daher zu verwerfen. Die Basis des Knochenlappens muß senkrecht sein. Sie kann medial oder lateral liegen.

Mit medialer Basis operierte Rotter. Der Lappen verläuft oben am unteren Rand der dritten Rippe, unten am unteren Rand der fünften Rippe, die laterale Begrenzung ist etwa 10 cm vom Brustbein entfernt. Die Basis liegt am Ansatz der Rippenknorpel am Brustbein. Von Parozzani, Branchini und Rydygier ist im Prinzip genau so vorgegangen worden. Pagenstecher, Weber und Lorenz operierten in ähnlicher Weise: Der Lappen reichte nicht so weit nach links, das Brustbein wurde dagegen mit durchtrennt und zur Lappenbildung verwendet. Die Basis lag am Brustbeinrand rechts.

Kocher gab eine Operation mit lateral gestieltem Lappen an. In ähnlicher Weise operierten Podrez, Sandulli, Terrier und Reymond. Auch die von Rehn angegebene Methode bildet einen ähnlichen Lappen mit lateraler Basis. Er beginnt mit einem Schnitt entlang dem Rippenbogen links, der zweite Schnitt geht über dem Brustbein nach oben. Das Brustbein wird in schräger Richtung nach links hin von unten nach oben gespalten. Man trennt zwischen dritter und vierter Rippe Haut und Interkostalmuskulatur und kann den Knochenweichteillappen nach außen ziehen. Kocher durchtrennte nicht das Brustbein selbst, sondern die Rippen an ihrem Brustbeinansatz. Constantini eröffnete mit dem Schnitt am Rippenbogen das Abdomen weit, legte den senkrechten Schnitt rechts am Brustbein an und durchtrennte hier die Rippen; das Brustbein wird quer in der Höhe des zweiten Interkostalraumes durchschnitten.

Sauerbruch gibt einen linksgestielten Türflügellappen an, der vom Brustbein bis fast zur Mammillarlinie reicht. Die zweite bis vierte Rippe werden reseziert. Durch Ausstanzung des Brustbeines kann der Zugang zum rechten Herzen erweitert werden.

Eine vorzügliche Möglichkeit, alle Abschnitte des Herzens freizulegen unter sicherster Schonung der Pleura bildet die Mediastinotomia anterior inferior longitudinalis von Sauerbruch. Ein erster Schnitt geht quer über dem Brustbein in der Höhe des vierten Interkostalraumes gleichweit nach rechts und links, von seiner Mitte geht ein zweiter senkrecht über dem Brustbein hinab bis zum Processus xiphoideus. Haut und Weichteile werden zurückpräpariert, Processus xiphoideus abgeschnitten. Das Brustbein wird mit der Schuhmacherschen Brustbeinschere in seiner Mittellinie gespalten. Ist es nötig, kann auch das Brustbein in der Höhe des vierten Interkostalraumes noch mehr gespalten werden.

Um extrapleural vorgehen zu können, ist es natürlich notwendig, Resektionen, Einschnitte und Spaltungen der Knochen erst an den Stellen vorzunehmen, wo die Pleura bereits abgelöst ist. Ihre Umschlagstelle ist durch einen kleinen Fettwulst meist deutlich zu erkennen. Sie wird stumpf abgeschoben. Die feste Verbindung der Pleura mit dem Musculus triangularis zwingt zu einer Ablösung desselben unter Durchtrennung seiner Ansatzsehnen am Brustbein und an den Rippen.

Kommt eine Schonung der Pleura nicht in Frage, so ist der Interkostalschnitt von Mikulicz-Sauerbruch die Operation der Wahl. Rehn hat in seiner klassischen Operation einen ähnlichen Weg eingeschlagen. Wilms gab an, bei Bedarf den Schnitt durch quere Durchtrennung des Brustbeines medial zu verlängern. Er bietet aufs schnellste eine übersichtliche Freilegung des Herzens. Bei gleichzeitigen Lungen- und Hilusverletzungen lassen sich dieselben natürlich sofort mitversorgen.

Von größtem Vorteil ist bei allen Methoden und vor allem bei dieser das Vorhandensein von Druckdifferenz. Das Herz wird dadurch an einem Zurücksinken in die Thoraxhöhle verhindert und eine Naht entsprechend erleichtert. Normale Atmung und normaler Kreislauf werden schnellstens wiederhergestellt. Der Zustand des anämischen, cyanotischen Kranken wird wesentlich gebessert, ganz abgesehen von dem Einfluß auf Lunge und Pleura, um postoperativen Entzündungen vorzubeugen.

Welcher von diesen zahlreichen Wegen zur Freilegung des Herzens in Frage kommt, wird stets von der Art und der Lage der vorliegenden Verletzung abhängen. Ein Schema läßt sich nicht anführen. Man wird mit der Wundrevision beginnen und sich von

da aus den Zugang zu den tieferen Organen in der besten und sichersten Weise verschaffen.

Ist das Herz freigelegt, so hat die Blutstillung durch die Naht zu erfolgen. Ist die Wunde groß und besteht eine starke Blutung, die die Übersicht und die Naht erschwert, so wird künstlich die Blutzufuhr zum Herzen vermindert. Durch den Sauerbruchschen Handgriff werden die großen Venen vorsichtig mittels der Finger komprimiert. Wunden auf der Rückseite des Herzens werden durch Luxation des Organes zugänglich gemacht. Der Wundverschluß erfolgt durch Seidenknopfnähte. Das Endokard soll nicht mitgefaßt werden.

Otto hat bei brüchigem Herzmuskel durchs Endokard genäht. Zur geringeren Thrombenbildung verwandte er Catgut. Der Patient wurde geheilt. Doch besteht bei Catgut die Gefahr, daß es zu zeitig resorbiert wird, bevor eine sichere Vernarbung des Herzmuskels eingetreten ist. Bei brüchiger Herzmuskulatur kommt daher die Muskelfaszientransplantation nach Laewen in Frage.

Nicht allein die momentane Blutstillung soll durch die Naht erreicht werden, es soll vor allem eine feste widerstandsfähige Heilung der Wunde herbeigeführt werden, um eine Dauerheilung zu erzielen, um die Bildung eines Narbenaneurysmas der Herzwand und späteren Tod durch Ruptur desselben zu verhüten.

Klose hat über die Wundheilung am Herzen und über die Art und Weise der Herznaht Untersuchungen angestellt und am Tierexperiment sowie aus der menschlichen Pathologie reiche Erfahrungen gesammelt. Auch Nissen hat an der Münchner Klinik die Heilungsvorgänge am Herzen untersucht. Die Herzwunden heilen bindegewebig. Die Narben sind aber noch längere Zeit empfindlich und dehnbar, die Möglichkeit der Ausbildung eines Aneurysmas und die Gefahr einer sekundären Blutung infolge Berstens desselben sind sehr groß. Bei Verwendung von resorbierbarem Fadenmaterial (Catgut) sind diese Gefahren noch nicht behoben. Die Naht muß eine feste und langanhaltende Vereinigung der Wundränder gewährleisten und darf selbst nicht zu größeren Gewebsschädigungen Veranlassung geben. Es kommen daher nur einfache Knopfnähte mit aseptischer Seide in Frage; das Endokard soll nicht mit durchstochen werden. Die Schädigung desselben muß überhaupt so klein als möglich bleiben. Die Gefahr der Thrombenbildung an Defekten des Endokards ist in derselben Weise, wie an Defekten der Gefäßendothelien vorhanden. Ein rasch und kräftig vorbeijagender Gefäßstrom macht diese Gefahr geringer. Die glückliche Naht des Truncus anonymus mit seinem

schnellen und kräftigen Blutstrom, wie sie Sauerbruch ausführte, beleuchtet dies. Aber die Wirbelbildungen im Herzblut, die zweifellos an einigen Stellen vorhanden sind, haben im Herzen langsamere und kraftlosere Blutbewegungen zur Folge, die die Thrombenbildung erleichtern.

Ich bin in der Lage, aus der Münchner Chirurgischen Klinik vier Krankengeschichten von Herzverletzten anzuführen; drei davon stammen allein aus dem letzten Jahr.

I.*)

Der 27jährige Maschinist wird 3 Minuten, nachdem er sich einen Schuß in die Herzgegend beigebracht hatte und sofort zusammengebrochen war, in die Klinik eingeliefert. Er ist bei Bewußtsein, zeigt stärkste motorische Unruhe. Zeichen einer Anämie bestehen nicht, Haut und Schleimhäute sind gut durchblutet. Der Einschuß befindet sich im 4. linken Interkostalraum 1,5 cm medial von der Mammilla. Eine Ausschußwunde ist nicht vorhanden. Über der oberen Hälfte der linken Lunge ist das Atemgeräusch abgeschwächt, sonst ist über der Lunge der Befund normal. Die Atmung ist nicht oberflächlich, aber frequent. Die Herzdämpfung ist nicht vergrößert, die Töne sind deutlich zu hören und rein. Der Puls ist beschleunigt, klein, von wechselnder Stärke, aber regelmäßig. Der Leib zeigt keinen krankhaften Befund, insbesondere ist nirgends, auch nicht in der Oberbauchgegend eine Muskelabwehr vorhanden.

Die Lage des Einschusses läßt eine Herzverletzung vermuten. Sichere Symptome von seiten des Herzens sind nicht vorhanden. Nur die Tatsache, daß der Verletzte sofort zusammengebrochen war, ferner die hochgradige motorische Unruhe und das Verhalten des Pulses stützen die Diagnose etwas.

Die Operation begann mit einem Türflügelschnitt über dem 3. linken Interkostalraum. Er hat 12 cm lange Schenkel, die senkrechte Begrenzung ist 10 cm lang und liegt über der Mitte des Brustbeines. Die 4. Rippe wird in 6 cm Ausdehnung und die 3. in 3 cm Ausdehnung reseziert. Dabei wird die linke Pleurahöhle unter leichtem Überdruck eröffnet. Der der Ansatzstelle der 3. und 4. Rippe entsprechende Brustbeinrand wird mit der Stanze abgetragen. Der Herzbeutel liegt jetzt frei und wird eröffnet. Er ist nur wenig mit Blut gefüllt. Nahe der Spitze des linken Ventrikels liegt der Einschuß, er läßt sich durch zwei Nähte völlig ver-

*) Die genauen Abschriften der Krankengeschichten stehen für Einsicht zu wissenschaftlichen Zwecken beim Verfasser zur Verfügung.

schließen. Der Ausschuß liegt ebenfalls im linken Ventrikel, nahe der Kranzarterienfurche. Seine Versorgung macht wegen der versteckten Lage Schwierigkeiten, gelingt aber schließlich, ohne daß das Herz weitgehend luxiert wird.

Bei weiterer Verfolgung des Schußkanals zeigt sich ein Schlitz im Zwerchfell. Eine Magenverletzung wird vermutet und daher der Schlitz des Zwerchfells erweitert. Nur ein subseröses Haematom an der Magenkuppe wird gefunden. Das Zwerchfell wird verschlossen. In der linken Pleurahöhle ist etwas frisches Blut, der linke Lungenunterlappen ist in seinem hinteren Teil durchschossen. Der Herzbeutel wird vernäht, der Hautmuskellappen wird zurückgeklappt und unter Überdruck die Wunde luftdicht verschlossen.

Das Ziel dieser Operation war die schnelle, möglichst wenig verletzende, aber trotzdem übersichtliche Freilegung des Herzens. Nach der von Sauerbruch angegebenen Methode mit linksgestieltem Türflügellappen wurde hier vorgegangen. Das Herz konnte gut zur Naht der beiden Wunden zugänglich gemacht werden. Auch war es möglich, den Wundkanal weiter zu verfolgen und durch das Zwerchfell hindurch ins Abdomen einzugehen.

Nicht immer aber wird es dem Chirurgen möglich sein, direkt auf typischem Wege zur Freilegung des Herzens zu schreiten. Häufig werden die Lage der Wunde, die undeutlichen oder verdeckten Symptome von seiten des Herzens und verdächtige Erscheinungen seitens anderer Organe an eine andere innere Verletzung denken lassen. Erst sekundär wird sich der Operateur Zugang zum Herzen verschaffen, mag er seine Operation in der rechten Pleurahöhle oder der Bauhhöhle begonnen haben. Die drei anderen Krankengeschichten, die mir zur Verfügung stehen, mögen dies hinreichend beleuchten.

II.

Der 25jährige Konditor bekam eine Stichverletzung in die Brust rechts vom Brustbein über dem Knorpelansatz der 3. Rippe. Er wird unter dem Zeichen schwerster Anaemie ins Krankenhaus gebracht, die Dämpfung über der rechten Thoraxseite bis zur Scapula läßt auf Haemothorax schließen. Die Herzdämpfung ist wenig nach rechts verbreitert, die Töne sind leise, der Puls ist langsam, klein und nicht immer fühlbar. Im Auswurf ist kein Blut. Der Kranke erbricht massenhaft wässrigen Mageninhalt. Durstgefühl, Schmerzen bei der Atmung und Blähungsgefühl über der Brust sind die Klagen des Patienten.

Die Diagnose einer inneren Blutung in den Pleuraraum ist sicher, sie drängt zur operativen Stillung; man denkt an eine Ver-

letzung der Arteria mammaria interna, schließt aber die Möglichkeit einer Herzverletzung nicht aus.

Der Haemothorax wies darauf hin, daß eine Verletzung der Pleura stattgefunden haben mußte. Eine unbedingte Schonung der Pleura bei der Operation kam daher nicht in Frage. Das Instrument, mit dem der Patient gestochen war, hatte, wie im Verlauf der Operation festgestellt wurde, den 4. rechten Rippenknorpel dicht am Brustbein durchstoßen, hatte die Pleura durchschnitten und das Herz im rechten Ventrikel nahe dem Herzohr verletzt.

Die Operation begann mit einem Hautschnitt und Wundexcision vom Brustbein aus über den 4. Rippenknorpel. Der Rippenknorpel wurde reseziert, die unverletze Arteria mammaria interna unterbunden und durchschnitten. Ein weiterer Hautschnitt wird vom Beginn des ersten senkrecht nach abwärrts über dem Brustbeinansatz der Rippen ausgeführt. Der 5. Rippenknorpel wird reseziert. Um sich weiter Zugang nach links zu verschaffen, werden die dem Ansatz der 4. und 5. Rippen entsprechenden Brustbeinteile bis auf eine schmale linksseitige Leiste entfernt. Jetzt kann mit dem Rippensperrer die Wunde weit geöffnet werden und ein guter Überblick ist geschaffen. Die Pleura wird incidiert. Die Lunge ist nicht sichtbar verletzt. Der Herzbeutel ist mit Blut und Luftblasen gefüllt. Er zeigt einen Schlitz rechts seitlich. Das Perikard wird eröffnet, eine Menge Blut entleert sich. Die Herzwunde wird sichtbar, aus der bei den Herzkontraktionen ein 2 bis 3 cm hoher Strahl Blut herausspritzt. Der Zugang zum Herzen ist soweit geschaffen, daß bei der Lage der Wunde an der rechten Seite der Vorderwand in situ die Naht vorgenommen werden kann. Mit drei Seidenknopfnähten ist die Wunde verschlossen, die Blutung behoben. Das Perikard wird vernäht, die Thoraxwunde nach Blähung der Lunge fest verschlossen.

Es war hier nötig, sich von der rechten Thoraxseite her Zugang zum Herzen zu verschaffen. Eine Schonung der Pleura wird bei Verletzungen der rechten Thoraxseite kaum in Frage kommen. Die Pleura überlagert das Herz bis über die Mittellinie des Brustbeines. Jede Verletzung, die von rechts her das Herz trifft, muß die Pleura durchsetzen. Aus demselben Grunde ist auch bei der Operation eine Schonung der Pleura nicht möglich und der schnelle transpleurale Interkostalschnitt mit nötigen Erweiterungen durch Rippensektionen kommt in Frage. Durch diesen allein ist natürlich das Herz noch nicht freigelegt; das Herz überragt mit seiner rechten Begrenzung normaler Weise den rechten Brustbeinrand kaum. Durch die Eröffnung der rechten Pleurahöhle wird das Herz noch mehr nach links verdrängt. Es müssen daher ausgedehnte Teile

des Brustbeines reseziert werden, um einen Zugang zur rechten Hälfte des Herzens zu erreichen. Bei unserem Verletzten genügte eine etwa kinderhandgroße Lücke im Sternum, um die verletzte Stelle des Herzens zugänglich zu machen. Der linke Sternalrand konnte erhalten bleiben. Eine völlige Freilegung des Herzens, um eine Luxation desselben z. B. zur Versorgung eines Ausschusses im linken Ventrikel zu ermöglichen, wird eine weitere Ausdehnung der Operationswunde nach links nötig machen. Die linke Pleura wird sich leicht schonen lassen, aber eine große Wunde wird gebildet. Die Freilegung des Herzens von rechts erfordert eine große verletzende Operation.

Liegt die Verletzung auf der rechten Thoraxseite tiefer unten, etwa im 7. Interkostalraum, so ist es durchaus möglich, daß das Herz ohne die Pleura verletzt ist. Man wird dann aber stets an eine Leberverletzung denken müssen. Foranitti operierte eine Stichverletzung im 7. Interkostalraum. Er eröffnete zuerst das Abdomen durch einen Schnitt entlang am Rippenbogen; die Leber war intakt. Es blutete durchs Zwerchfell von der Herzgegend her. Der Schnitt wird zum Processus xiphoideus fortgesetzt, dann am linken Rand des Brustbeines nach oben gezogen, die 7., 6. und 5. Rippe durchschnitten und auf diese Weise die Freilegung des Herzens erreicht.

Bei tiefsitzenden Verletzungen treten häufig Symptome auf, die in erster Linie an eine Verletzung von Abdominalorganen denken lassen. Die Operation wird als Laparotomie begonnen. Der negative Befund im Abdomen oder der noch vorhandene Befund von seiten des Herzens nach Versorgung der Abdonimalverletzung werden sekundär zur Freilegung des Herzens zwingen. Bei den zwei anderen mir zur Verfügung stehenden Verletzten war ein derartiges Vorgehen notwendig.

III.

Bei dem 58jährigen Malermeister besteht eine Stichwunde im 5. Interkostalraum links drei Querfinger unter der Mammilla etwas innerhalb der Mammillarlinie. Sie blutet mäßig, aber die stark mit Blut verunreinigten Kleider lassen an eine frühere stärkere Blutung und somit an eine Verletzung eines blutreichen Organes oder eines Gefäßes denken. Das Herz ist nach links deutlich zwei Querfinger über die Mammillarlinie verbreitert. Dort ist der Spitzenstoß gut zu fühlen. Die Aktion ist regelmäßig, der Puls gut gefüllt, regelmäßig, aequalis, 68 pro Minute. Pneumo- und Haemothorax sind nicht nachweisbar. Das Abdomen zeigt links deutlich verstärkte Resistenz bei Betastung. Der Befund spricht für Haemoperikard und für eine Verletzung im Abdomen.

Die Operation wird mit einer Probelaparotomie begonnen, die das Abdomen völlig unversehrt zeigte. Die Bauchhöhle wird verschlossen und die Freilegung des Herzens von der Stichwunde aus erstrebt. Aus einer der Krankengeschichte beiliegenden Skizze ist ersichtlich, daß ein Hautschnitt von der Wunde aus horizontal nach rechts und an dessen Ende senkrecht ein anderer etwas links vom Sternalrand nach oben gezogen wurde. Die dritte und vierte Rippe wurden reseziert, die Pleura geschont, das Perikard eröffnet, das Herz luxiert und die Stichverletzung in der Vorderwand des rechten Ventrikels nahe der Herzspitze mit drei Seitennähten verschlossen.

Dieses Vorgehen zur Freilegung des Herzens hat alles erfüllt, was von einer derartigen Operation verlangt wird: Die Operationswunde ist möglichst wenig verletzend, die Pleura bleibt uneröffnet (daß die Pleura hier schon unbedeutend verletzt war, ist ein Befund, der erst nebenbei gemacht wurde und das extrapleurale Vorgehen nicht beeinflußte) und doch ist das Herz genügend weit freigelegt, um es zu luxieren und zu nähen.

Symptome von seiten der Pleurahöhle bestanden nicht, sodaß von vornherein an eine Eröffnung derselben nicht gedacht wurde. Dagegen gab der Abdominalbefund Veranlassung zur Ausübung der Laparotomie. Zwei große Operationen mußten an dem Verletzten vorgenommen werden.

Die Differentialdiagnose Herzverletzung und Verletzung der Abdominalorgane ist oft schwer zu stellen. Besonders bei den isolierten, zwerchfellnahen Herzverletzungen, bei denen kein Haemo- oder Pneumothorax auf eine thorakale Verletzung hinweist, finden wir häufig Schmerzen und Spannungen der Oberbauchgegend in mehr oder weniger großem Umfange. Die Bewegung des Zwerchfells erzeugt Schmerzen. Das Herz wir durch das atmende Zwerchfell bewegt, der prall gefüllte Herzbeutel dauernd hin und her geschoben, die nach außen führende Wunde in ihrer Form und Lage verändert. Durch die krampfhafte Anspannung der Bauchmuskeln wird die Atembewegung des Brustkorbes und durch das Hochpressen der Abdominalorgane die Kontraktion des Zwerchfells aufs äußerste herabgemindert. Die tiefsitzende Lage der Wunde wird die Vermutung einer Bauchhöhlenverletzung nur bestärken, die Anzeige zur Laparotomie ist gegeben.

Foranitti eröffnete bei der oben angeführten Stichverletzung das Abdomen, da er eine Leberverletzung vermutete.

Duschl operierte eine Stichverletzung links neben dem Processus xiphoideus. Es bestand Dämpfung auf der rechten Bauchseite, die Herzdämpfung war nicht verbreitert, die Pleura zeigte

weder Luft- noch Blutansammlungen. Die Laparotomie wurde ausgeführt, im Abdomen war nichts verletzt. Beim Verfolgen der Operationswunde nach oben tritt eine starke Blutung hinter dem Brustbein auf. Der Schnitt wird nach oben verlängert, der 6. und 7. linke Rippenknorpel nach Art der Sauerbruchschen Pericardiotomia inferior obliqua reseziert. Das Herz wird freigelegt und ein Loch im rechten Ventrikel genäht.

Fuchsig gelangte von der Bauchhöhle durch das Zwerchfell zum Herzen. Er hatte eine Stichverletzung des Herzens, wo die Symptome eine Mitverletzung von Abdominalorganen wahrscheinlich machten. Es wurde die mediane Laparotomie ausgeführt. Die Abdominalorgane waren nicht verletzt, das Zwerchfell aber war durchstochen. Er spaltete diesen Schlitz weiter und zog durch ihn die mit einer Tupferzange gefaßte Herzspitze vor. Es gelang, die der Herzspitze nahegelegene Wunde zu nähen.

Eine völlige, übersichtliche Freilegung des Herzens wird auf diese Weise nicht erreicht, nur die unteren Abschnitte werden zugänglich gemacht.

Bei dem letzten Patienten aus der Münchner Klinik ging Frey einen Weg, der unter Schonung des Zwerchfells durch Ausstanzung des Brustbeines das Herz gut zugänglich machte, die Pleura schonte und eine sichere Abdeckung des Perikards bei der Operation ermöglichte.

IV.

Der 22jährige Patient hat eine Schußverletzung im Epigastrium dicht links neben dem Processus xiphoideus. Die Schußöffnung ist etwa linsengroß, spärlich sickert dunkles Blut aus ihr. Der Kranke wird 3 Stunden nach der Verletzung in die Klinik gebracht und befindet sich in einem scheinbar hoffnungslosen Zustand. Die Atmung ist oberflächlich, vorwiegend abdominal. Die Herzdämpfung ist nicht sicher vergrößert, die Töne sind leise ohne Nebengeräusche. Über beiden Lungen ist Vesikuläratmen, links hinten unten leichtes Rasseln; über den Lungenfeldern befindet sich keine Dämpfung. Das Abdomen ist gespannt, in der linken Oberbauchgegend auf Druck schmerzempfindlich. Der Puls an der Radialis ist nicht zu fühlen, an der Carotis eben tastbar und hat 140 Schläge in der Minute. Kalter Schweiß bedeckt den Patienten, er reagiert schwach auf Anruf, hat aber die Kraft zum Sprechen nicht mehr. Nach einer Traubenzuckerinfusion wird der Puls an der Radialis fühlbar. Der Kranke erbricht massenhaft wässrige Flüssigkeit, der Blut beigemengt ist.

In den nächsten Stunden hebt sich das Allgemeinbefinden des Kranken etwas, er reagiert deutlicher, der Puls ist voller, Haut und Schleimhäute bleiben blaß. Eine innere Blutung scheint sicher vorzuliegen. Das Abdomen ist weicher geworden, der Douglas ist nicht vorgewölbt. Die Herzsymptome sind die gleichen geblieben.

Die Lage der Wunde spricht für eine Herzverletzung. Das klinische Bild ist nicht beweisend. Ein Haemopericard, eine Herztamponade ist nicht sicher festzustellen. Nur die Tatsache, daß der Kranke Blut erbrochen hat, läßt an eine Verletzung des Magens denken und bietet die Indikation zur Laparotomie.

Auch hier muß die Operation mit einer Eröffnung der Bauchhöhle beginnen und erst sekundär wird das Herz freigelegt. Ein kindsfaustgroßes Haematom findet sich im kleinen Netz. Zur besseren Übersicht wird zum medianen Längsschnitt ein kurzer seitlicher Hilfsschnitt durch den linken Rectus gezogen. Eine Verletzung in der Bauchhöhle besteht nicht. Das Abdomen wird durch Situationsnähte verschlossen.

Um zum Herzen zu gelangen, wird der Laparotomieschnitt über den Processus xiphoideus nach oben bis zur Mitte des Brustbeins verlängert. Oberhalb des Zwerchfells, das unverletzt bleibt, wird extrapleural das Sternum mit der Luer'schen Hohlmeißelzange in der Mitte so weit gespalten, daß in Fünfmarkstückgröße die vordere Perikardialwand freiliegt. Man findet das typische Bild einer Herztamponade. Das Perikard wird durch Längsschnitt gespalten und das Herz von den Blutmassen befreit. Das in der Vorderwand des Herzens im Bereich der rechten Kammer unterhalb des Verlaufes der Arteria coronaria dextra befindliche Einschußloch, aus dem sich synchron mit der Herzkontraktur im Strahl Blut entleert, kann in situ durch zwei Seidenknopfnähte verschlossen werden. Um zur Versorgung der im Bereich des rechten Vorhofes kurz hinter der Einmündung der Vena cava inferior liegenden Ausschußöffnung das Herz zu luxieren, wird der Spalt im Sternum nach oben zu mit dem Luer erweitert. Der Rippensperrer wird innerhalb des Pericards eingesetzt und der Brustbeinspalt auf die nötige Größe erweitert. Das Herz kann luxiert und die Wunde durch drei Seidennähte verschlossen werden.

Durch diese Methode ist es möglich, rasch hintereinander Abdomen und Herz freizulegen. Das Zwerchfell wird unbedingt geschont. Das Herz, welches natürlich auch ohne vorherige Eröffnung der Bauchhöhle auf diese Weise freigelegt werden kann, ist ideal zugänglich gemacht. Die Operation ist verhältnismäßig wenig verletzend, das Sternum wird in der Mitte ausgestanzt,

Freilegung des Herzens nach Frey

I.

Freilegung des Herzens nach Frey
II.

Freilegung des Herzens nach Frey
III.

Freilegung des Herzens nach F r e y

IV.

Rippen oder weitere Knochenteile werden nicht reseziert. Die Pleura läßt sich beiderseits mit Sicherheit schonen. Dies Vorgehen ähnelt der Mediastinotomia anterior inferior longitudinalis Sauerbruchs; doch soll durch diese ein großer Zugang zum Mediastinum erreicht werden, bei jener wird nur die isolierte Freilegung des Herzens erstrebt. Die Wunde braucht eine geringere Ausdehnung, vor allem brauchen Weichteile nicht so weit verletzt zu werden.

Durch Einsetzen des Rippensperrers wird eine Erweiterung des Spaltes im Brustbein erzielt und das Herz genügend freigelegt. Der Rippensperrer faßt das gespaltene Perikardium parietale mit. Ebenso, wie bei den Bauchhöhlenoperationen das Peritoneum mit den Mikuliczklemmen gefaßt wird und durch umgelegte Tücher das Abdomen sicher gegen die Umgebung abgedichtet werden kann, läßt sich hier die Perikardhöhle mit Tüchern abdecken; bei Luxation des Herzens ist eine Berührung desselben mit der die Wunde umgebenden und niemals ganz aseptischen Haut nicht mehr möglich. Auch wird auf diese Weise das Herz in seinem Beutel gehalten, ein Zurücksinken in die Thoraxhöhle verhindert. Steht Druckdifferenz nicht zur Verfügung, wird dieser Vorteil besonders zu schätzen sein. Die Fixation des Herzbeutels wird durch die breiten Schaufeln des Sperrers schonender ausgeführt, als durch Mikuliczklemmen, die durch Quetschung und Einrisse das Perikard schädigen können. Hier haben diese nur Reservearbeit zu leisten, der Hauptzug wird durch die Rippensperrer ausgeübt.

Bei allen vier Verletzten ist der zweite Teil der Operation, die Blutstillung aus dem Herzen, durch die Naht ausgeführt worden. Die Wunden im Herzen wurden mit Seidenknopfnähten verschlossen. Bei unserm ersten Patienten genügten zwei Nähte zum vollkommenen Verschluß des Einschusses, die in situ vorgenommen werden konnten, die Versorgung des Ausschusses gelang bei der versteckten Lage unter erheblichen Schwierigkeiten, aber ohne weitgehende Luxation des Herzens. Beim zweiten Patienten wurde die Blutung aus der etwa 3—4 mm langen Stichwunde durch drei Nähte zum Stehen gebracht. Von Vorteil war es, daß die Naht in situ vorgenommen werden konnte. Beim dritten Kranken wurde die 1½ cm lange Stichwunde mit drei Nähten verschlossen. Das Herz mußte luxiert werden. Bei der vierten Verletzung wurde die etwa erbsengroße Einschußöffnung mit zwei Seidenknopfnähten verschlossen. Diese Naht konnte bei in situ liegendem Herzen vorgenommen werden. Zur Versorgung der gut 1 cm breiten unregelmäßigen Ausschußöffnung, zu der das Herz luxiert werden mußte, waren drei Nähte erforderlich. Die Blutungen waren be-

hoben. Der Sauerbruch'sche Handgriff ist bei keiner der vier Verletzungen notwendig gewesen.

Bei den ersten drei Operationen traten bei der Naht selbst keine oder nur geringe Erscheinungen von seiten des Herzens und seiner geordneten Schlagfolge auf. Nur Muskulatur des rechten oder linken Ventrikels war verletzt. Beim vierten Patienten stellt sich beim Anlegen der Nähte ein schnell vorübergehender Pulsus irregularis perpetuus ein. Bei der Naht der Ausschußöffnung werden diese Unregelmäßigkeiten direkt bedrohlich, zeitweise scheint Herzflimmern zu bestehen. Nach der Naht ist der Puls wieder regelmäßig, aber noch beschleunigt. Bei dieser perforierenden Verletzung, die Vorhof und Ventrikel durchsetzt hat, waren wesentlich größere Teile der Herzmuskulatur und besonders des Vorhofs nahe der Einmündung der Vena cava inferior beschädigt, als bei der perforierenden Verletzung des ersten Kranken, bei dem allein der linke Ventrikel verletzt war; Fasern des Reizleitungssystems selbst scheinen dagegen nicht in größerem Maße verletzt zu sein, da die regelmäßige Schlagfolge schnell wieder eintrat. Der Vorhof war nahe der Veneneinmündungsstelle durch die Verletzung und Naht gereizt und gab daher auch für den Ventrikel ein schnelleres Tempo an.

Das Perikard wurde bei allen vier Kranken durch Nähte verschlossen, eine primäre Drainage des Herzbeutels wurde niemals gemacht.

Ist die operative Versorgung der Herzverletzung beendet, so hat der Chirurg weitere berechtigte Befürchtungen: Wird der Kranke den schweren operativen Eingriff überstehen, wird die Heilung frei von Entzündungen der serösen Häute in der Brusthöhle verlaufen, werden — eine besondere Sorge bei Schußverletzungen — noch weitere ungeahnte und bei der operativen Wundversorgung nicht bemerkte Verletzungen anderer Organe den Erfolg streitig machen?

Von den zur Operation kommenden Verletzten wird ein kleiner Teil ein relativ gutes Allgemeinbefinden zeigen. Befürchtungen, der Kranke könne den Eingriff nicht überstehen, werden dann kaum auftreten. Meist kommen aber die Kranken in ernstem Zustand in die Klinik. Stark ausgeblutet, mit blassem Gesicht und anaemischen Schleimhäuten, von kaltem Schweiß bedeckt, mit weiten Pupillen liegen sie da, ihr Herz ist durch Blutverlust und Tamponade erschöpft, die Blutzirkulation ist fast erloschen, ihre hochgradige Schwäche und Benommenheit läßt ihre Lage hoffnungslos erschei-

nen. Nun muß der kranke Körper noch das schwere Trauma der Operation erleben. Es ist verständlich, daß mancher die Operation nicht übersteht oder bald danach seiner Schwäche und seinem Blutverlust erliegt.

Fr. Hesse verlor einen Patienten während der Herznaht, infolge des großen venösen Blutverlustes war jeder Versuch zur Rettung ohne Erfolg.

Grasmann zeigt in einer Statistik, daß von 70 Gestorbenen 10 während der Operation und 14 kurz nach dem operativen Eingriff an den Folgen des Blutverlustes zugrunde gehen.

E. Hesse gibt an, daß von 33 Gestorbenen 22, also 66,6 %, der akuten Anaemie erlagen.

Sämtliche vier von mir beschriebenen Patienten haben den operativen Eingriff gut überstanden. Der erste und dritte Kranke befand sich in relativ gutem Allgemeinzustand, der zweite Verletzte war in schwerem Zustand eingeliefert, beim vierten war das Befinden scheinbar hoffnungslos, sodaß zunächst eine Operation zwecklos erschien; erst, als auf Traubenzuckerinfusion und Wärme eine leichte Besserung eingetreten ist und der Puls wieder fühlbar geworden ist, wird sie ausgeführt.

Wichtig ist der Zeitpunkt der operativen Behandlung nach der Verletzung. Je früher operiert wird, desto besser ist im allgemeinen der Zustand des Patienten, desto leichter wird die Operation überstanden. Nach einer Zusammenfassung von E. Hesse beträgt die Mortalität der Frühoperierten in den ersten 2½ Stunden nur 35,3 %, dagegen in der Zeit von 4½—14 Stunden 85,7 %. Unsere ersten drei Patienten kommen bald nach der Verletzung zur Operation, der vierte wurde erst nach drei Stunden eingeliefert.

Es gilt, die Operation für den Patienten möglichst gefahrlos zu machen. Wie dies in technischer Hinsicht erreicht wird, ist bereits oben erwähnt. Durch Anwendung der Lokalanaesthesie wird die Gefahr der Narkose ausgeschaltet. Die Nervi intercostales werden blockiert. Der dritte Patient konnte ohne jede Schmerzäußernug in Lokalanaesthesie operiert werden. Beim zweiten Verletzten erweist sich die Anaesthesie bei weiterem Vorgehen als unzureichend, die Äthertropfnarkose muß aushelfen. Der erste und vierte Kranke werden in Äthernarkose operiert.

Das Druckdifferenzverfahren kam bei den ersten drei Operationen in Anwendung. Die Pleura war eröffnet worden. Die vierte Operation konnte ohne Eröffnung der Pleura und ohne Überdruck ausgeführt werden.

Mit dem Überstehen des operativen Eingriffs ist der Herzverletzte noch nicht gerettet. Der glatte Verlauf zur Heilung ist oft durch Komplikationen getrübt. Von seiten des Herzens treten selten spätere Erscheinungen auf, die zu letalem Ausgang führen. Bei perforierenden Verletzungen können wichtige Teile im Herzinnern zerstört sein, die das Herz bald insuffizient machen.

Fr. Hesse berichtet von einem Schußverletzten, bei dem der Tod 7 Stunden nach der Operation durch Verletzung der Papillarmuskeln eintrat.

Lüthi hatte einer Patienten mit einer Herzschußverletzung, der nach 9 Monaten durch Herzinsuffizienz infolge von Mitralklappenzerreißung starb.

Den größten Einfluß auf den Heilungsverlauf und die Prognose hat das Hinzutreten von Entzündungen der Pleura und des Perikards. Die Statistik von Grasmann beleuchtet dies am deutlichsten. Von den 135 Verletzungen des Herzens, die er gesammelt hat, sind 59 geheilt und 78 gestorben. Von den geheilten konnten von 17 keine näheren Angaben über den Heilungsverlauf erhalten werden. Von den 42 anderen heilten nur 17 ohne wesentliche Komplikationen, bei allen übrigen war der Heilungsverlauf durch schwere Entzündungen und Eiterungen gestört. Von den 78 Gestorbenen konnten 70 verwertet werden. Von diesen sind 33 an entzündlichen Prozessen der Pleura und des Perikards zugrunde gegangen. Weit über die Hälfte aller Herzverletzten wird von solchen Komplikationen befallen und ein großer Teil erliegt durch sie.

Die statistischen Angaben von E. Hesse und anderen kommen zu ähnlichen Ergebnissen.

Auch aus den von mir angeführten Krankengeschichten ist der schwere Einfluß der entzündlichen Komplikationen ersichtlich.

Der dritte Patient blieb von allen Nebenerscheinungen verschont, die Heilung verlief glatt. Er wurde nach ungefähr 2 Monaten in die medizinische Klinik verlegt, in der er noch einige Zeit an seiner schon früher bestehenden Herzkrankheit behandelt und dann entlassen wurde. Sein Herzleiden ist durch die Stichverletzung und Naht nicht beeinflußt worden.

Beim zweiten Patienten entwickelt sich im Anschluß an noch vorhandene Blutansammlungen in der rechten Pleurahöhle ein Empyem. Aus der äußeren Operationswunde wird eine Naht entfernt und durch Heberdrainage dem Eiter Abfluß gewährt. Später wird zum besseren Abfluß eine neue Thorakotomie in der mittleren

Axillarlinie rechts angelegt. Von seiten des Perikards sind nur leichte Entzündungserscheinungen vorhanden, die eine besondere Behandlung nicht erfordern. Der Kranke übersteht noch eine Laparotomie, zwei Monate nach der Herznaht, wegen Ileuserscheinungen bei Tabes mesaraica, ohne irgendwelche nachteilige Zeichen von seiten des Herzens zu verspüren. Nach sechsmonatlicher Behandlung ist die Thoraxfistel geschlossen und der Patient wird in ambulante Behandlung entlassen. Beschwerden vom Herzen und bei der Atmung bestehen nicht.

Die Patienten I und IV sind an eitriger Pericarditis zugrunde gegangen.

Der Allgemeinzustand des ersten Verletzten war nach der Operation leidlich. Am zweiten Tage trat starke Bronchitis auf und am dritten Tage entwickelte sich links hinten unten zunehmende Dämpfung bei abgeschwächtem Atmen. Dort wurden in den nächsten Tagen zweimal durch Punktion 400 bezw. 100 ccm trübhaemorrhagischen Exsudats entleert. Am achten Tage nach der Operation müssen im medialen unteren Winkel des Türflügellappens zwei Nähte entfernt werden, da an dieser Stelle dickflüssiger Eiter hervorquillt. Es wird drainiert, die Sekretion ist sehr reichlich. Der Kranke verfällt rasch bei hochgradiger Unruhe, und unter Nachlassen der Herzkraft tritt der Tod ein.

Eine Obduktion ist nicht gemacht worden. Über die Lage des Geschosses, sowie über den Grund dieses schnellen letalen Ausganges ist daher nichts sicheres festzustellen. Es ist anzunehmen, daß das verhängnisvolle schnelle Nachlassen der Herzkraft auf eine Entzündung des Herzmuskels zurückzuführen ist. Bei schwerer eitriger Perikarditis ist die Mitbeteiligung des Myokardes keine Seltenheit.

Beim vierten Operierten traten am vierten Tage unter Temperaturanstieg links hinten unten Zeichen eines Exsudates auf mit Schallverkürzung über der Lunge bis zum Schulterblattwinkel. Durch Punktion werden fast täglich einige 100 ccm haemorrhagisch-eitrigen Exsudats entleert. 14 Tage nach der Operation erfolgt wieder Temperaturanstieg. Die gerötete Wunde im Bereich des Brustbeinschnittes wird eröffnet und dünnflüsiger Eiter entleert. Das mit Fibrin belegte Perikard klafft und läßt die Bewegungen des Herzens erkennen. Das Herz liegt in der Tiefe der Wunde weit offen. Der Zustand des Patienten verschlechtert sich schnell. Die Laparotomiewunde ist verheilt, die übrige Wunde von übelriechen-

den Granulationen ausgekleidet und eitrige Sekretion quillt hervor. Am 24. Tage nach der Operation tritt der Tod ein.

Bei der Operation war die Pleura peinlichst geschont worden und doch ist es zu einer eitrigen Pleuritis gekommen. Der Obduktionsbefund zeigt, daß eine verbindende Kommunikation zwischen Perikard und Pleura nicht bestand. Die Entzündungen beider Höhlen sind getrennt verlaufen. Das Geschoß war dicht neben der Aorta in der Pleura stecken geblieben und hatte zur Bildung der Pleuritis Veranlassung gegeben. Es hatte außerdem die Aorta verletzt, ein traumatisches Aneurysma war entstanden, welches allein dem Kranken früher oder später ein plötzliches Ende hätte bereiten können. Die Tatsache, daß der Patient vor der Operation Blut erbrochen hatte, ließ bei dem negativen Magenbefund an eine Verletzung der Speiseröhre denken. Die eitrige Pleuritis und Perikarditis konnten durch eine Fistel im Oesophagus bedingt sein. Dieser zeigte sich aber bei der Sektion als nicht verletzt.

Man sieht, daß weitergehende Verletzungen anderer Organe, die bei der operativen Wundversorgung nicht feststellbar waren, den Erfolg der Herznaht vereiteln können.

Aus dem Schicksal dieser Patienten und aus den zahlreichen Statistiken ist ersichtlich, daß der ärgste Feind der Heilung bei operativ behandelten Herzverletzungen die nachfolgende Entzündung der Pleura und des Perikards ist. Durch diese entsteht vor allem die hohe Mortalität von 55,9 % (Dshanelidze). Ihr Herr zu werden muß das Bestreben sein. Bei der Operation wird durch genaueste Asepsis das Möglichste getan. Die Infektion wird durch die verletzenden Mordinstrumente gesetzt. Laewen und E. Hesse untersuchten im Kriege den Keimgehalt von Schußwunden. Von 43 Infanteriegeschoßwunden waren nur zwei frei von Bakterien. Die Untersuchungen ergaben, daß die Herkunft der Keime größtenteils in der Kleidung und der Haut zu suchen ist.

Es gilt, die Ausbreitung der Infektion zu verhindern, die Ent-Entzündung auf einen kleinen Bereich zu beschränken und die Nachbarorgane zu schützen. Durch streng extrapleurales Vorgehen wird dies erstrebt.

Die Behandlung der ausgebrochenen Entzündung muß aufs Beste geschehen, eine baldige Ausheilung erstrebt werden. Die Drainage wird dem Eiter aus dem Herzbeutel Abfluß gewähren. Bei ausgedehntem Pleuraempyem wird die Thorakotomie ausgeführt. Es gelingt, oft noch nach langem Krankenlager die Patienten zu heilen.

Leider ist aber der Gang der Natur häufig ein ungewünschter, alle Bemühungen sind umsonst, der Kranke erliegt schließlich doch noch an seiner Verletzung.

Die Enderfolge der geheilten Verletzungen sind gute. Nur ein verschwindend geringer Teil bleibt invalid. Der größte Teil wird wieder arbeitsfähig und bleibt frei von irgendwelchen Beschwerden. E. Hesse fand 80,1 % volle Arbeitsfähigkeit und 18,4 % bedingte Arbeitsfähigkeit nach geheilten Herzverletzungen.

Die Tat der Chirurgen ist also nicht allein die Erhaltung des Lebens, sondern die Wiederherstellung eines gesunden, arbeitsfähigen Menschen.

Schrifttumverzeichnis

Bier, Braun, Kümmel, Chirurgische Operationslehre, II. Bd.
Constantini, Une nouvelle voie d'exploration du coeur. Zentralbl. f. Chirurgie 1922 ref.
Dshanelidze, Fernresultate der chirurgischen Behandlung von Herzwunden. Arch. f. klin. Chir. Bd. 132, 4.
Duschl, Beitrag zur Chirurgie des Herzens mit Herznaht. Münch. Med. Wochenschr. 1926, Nr. 43.
Fischer, B., Beiträge zur Kasuistik der Herzchirurgie. Bruns Beiträge, Bd. 69.
Fischer, G., Über die Wunden des Herzens, Arch. f. klin. Chir., Bd. 9 (1868).
Foranitti, Ein Beitrag zur Herzchirurgie. Wiener Med. Wochenschr. 1912, Nr. 8.
Frey, Demonstration in der Vereinigung Münchner Chirurgen. Münch. Med. Wochenschr. 1926, Nr. 37.
Fuchsig, Transdiaphragmatische Bloßlegung des Herzens. Verhandl. d. Deutschen Ges. f. Chir. 1911.
Grasmann, Zwei Fälle von Stichverletzung der rechten Herzkammer. Herznaht. Münch. Med. Wochenschr. 1908, Nr. 46.
Haecker, Herznaht im Felde. Münch. Med. Wochenschr. 1917, Nr. 24.
Hesse, E., 21 operativ behandelte Verletzungen des Herzens. Verhandl. d. Deutschen Ges. f. Chir. 1911.
Beiträge zur Frage der Herzverletzungen unter Zugrundelegung eines Materials von 48 operierten Fällen des Obuchowkrankenhauses in St. Petersburg. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 182, H. 1—2.
Über die Funktionsfähigkeit des verletzten und genähten Herzens im Lichte der Dauerresultate der Herznaht. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie, 190, H. 3—6.
Hesse, Fr., Über geheilte Stichverletzungen des Herzens, Verhandl. d. Deutschen Ges. f. Chir. 1911.
Klose, Wie sollen Herzwunden genäht werden. Arch. f. klin. Chir. Kongreßbericht 1923.
Krampf, Beiträge zur Gefäßchirurgie; Klinisches und Experimentelles (Naht des Truncus anonymus, Unterbindung der Art. carotis comm.) Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 199, H. 3—5.
Läwen u. E. Hesse, Bakterienbefunde bei frischen Kriegsverletzungen und ihre klinische Bedeutung. Münch. Med. Wochenschr. 1916, Nr. 19.
Weitere Beiträge über Bakterienbefunde usw. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 144, H. 5 u. 6.
Lüthi, Über Herzschüsse, Münch. Med. Wochenschr. 1926, Nr. 25 ref.
Otto, Messerstichverletzung des Herzens durch Naht geheilt. Münch. Med. Wochenschrift 1925, Nr. 9.
Pokorny, Über frische Schußverletzungen des Herzens im Kriege. Wiener Med. Wochenschr. 1917, Nr. 8.
Rehn, L., Über penetrierende Herzwunden und Herznaht. Verhandl. d. Deutschen Ges. f. Chir. 1897.
Die Chirurgie des Herzens resp. des Herzbeutels. Verhandl d. Deutschen Ges. f. Chir. 1907.
Die Chirurgie des Herzbeutels, des Herzens und der großen Gefäße. Handbuch der prakt. Chir. Bd. II.
Sauerbruch, F., Brustschüsse, Bruns Beiträge 1915, Bd. 96, 4.
Die Chirurgie der Brustorgane, 2. Aul., Bd. II, 1925.
Tedesco, Ein Fall von Schußverletzung des Herzens. Münch. Med. Wochenschr. 1912 ref.

Lebenslauf

Ich, Gustav Eduard Güntz, Sohn des Sanitätsrates Dr. med. Eduard Güntz, wurde am 27. August 1903 zu Erfurt geboren. Dort besuchte ich drei Jahre die städt. Vorschule, darauf das kgl. Gymnasium, welches ich Ostern 1922 mit dem Reifezeugnis verließ. Im Frühjahr 1922 wurde ich an der Universität zu Marburg als Student der Medizin eingeschrieben und bestand daselbst im August 1924 die ärztliche Vorprüfung. Sodann studierte ich im Wintersemester 1924/25 in Würzburg und vom Sommersemester 1925 an in München, wo ich bis zum Frühjahr 1927 immatrikuliert war. Dort bestand ich das medizinische Staatsexamen, welches ich am 24. Juni 1927 beendete, und promovierte am 11. Juli 1927 auf Grund vorliegender Arbeit zum Doktor der Medizin.

Zum Schlusse erlaube ich mir, Herrn Professor Dr. Georg Schmidt für die Zuweisung, die Förderung und die Durchsicht der Arbeit, ferner Herrn Professor Dr. Lebsche, Herrn Oberarzt Dr. Frey und Herrn Oberarzt Dr. Nissen für die freundliche Überlassung der Krankenblätter und Herrn Professor Dr. H. Groll für die Überlassung des Sektionsprotokolles ergebenst zu danken.

Verlagsdruckerei Hans Plasnick, Großenhain i. Sa